

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-197656

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/56

H01L 23/29

H01L 23/31

H01L 27/14

H01L 27/15

(21)Application number : 2001-397051

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.12.2001

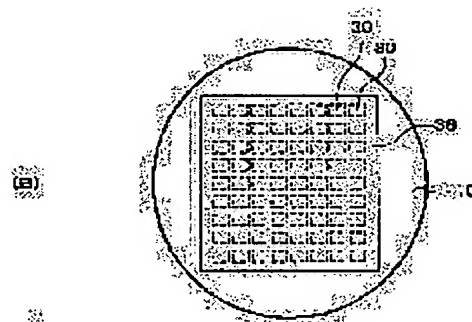
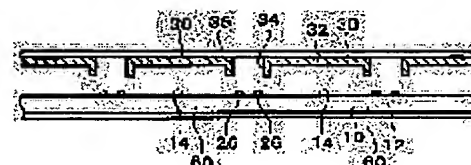
(72)Inventor : HASHIMOTO NOBUAKI

(54) OPTICAL DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD, OPTICAL MODULE, AND CIRCUIT BOARD AND ELECTRONIC INSTRUMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high quality optical device and its manufacturing method, an optical module, and a circuit board and an electronic instrument.

SOLUTION: A plurality of covers 30 each including an optically transparent section are mounted on a board 10 on which a plurality of optical devices 60 each including a plurality of optical sections 14 are mounted. Each optical section 14 is sealed by each cover 30. The board 10 is cut into individual optical devices 60a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] (a) a substrate with which two or more formation of the light corpuscle child who has an optical part was carried out in two or more coverings which have a light transmission nature portion -- installation and said each covering -- said each optical part -- closing -- (b) -- a manufacture method of an optical device including cutting said substrate to said each light corpuscle child.

[Claim 2] A manufacture method of an optical device attached in said substrate at once in a manufacture method of an optical device according to claim 1 where a mutual location is fixed for said two or more coverings at the aforementioned (a) production process.

[Claim 3] It is the manufacture method of an optical device that a mutual location is fixed, by sticking said two or more coverings on a sheet in a manufacture method of an optical device according to claim 2.

[Claim 4] It is the manufacture method of an optical device which includes further a mutual location being fixed and cutting said connection section after the aforementioned (a) production process by connecting said two or more coverings by the connection section in a manufacture method of an optical device according to claim 2.

[Claim 5] It is the manufacture method of an optical device that said two or more coverings are formed in one with said connection section in a manufacture method of an optical device according to claim 4.

[Claim 6] A manufacture method of an optical device that the 1st cutter cuts said connection section and the 2nd cutter cuts said substrate in a manufacture method of an optical device according to claim 4 or 5.

[Claim 7] Setting to a manufacture method of an optical device according to claim 6, width of face of said 1st cutter is the manufacture method of an optical larger device than width of face of the 2nd cutter.

[Claim 8] A manufacture method of an optical device of removing an upper portion of said electrode in said connection section when coming to form an electrode in an outside of said optical part and cutting said connection section to said light corpuscle child in a manufacture method of an optical device according to claim 7.

[Claim 9] It is the manufacture method of an optical device that on the whole said each covering has light transmission nature in a manufacture method of an optical device given in either of claim 1 to claims 8.

[Claim 10] It is the manufacture method of an optical device that it has the plate section by which said each covering is arranged above said optical part in a manufacture method of an optical device given in either of claim 1 to claims 8, and the spacer section formed in the periphery section of said plate section, and said a part of plate section [ at least ] is said light transmission nature portion.

[Claim 11] A manufacture method of an optical device which closes said each optical part so that space may be formed in either of claim 1 to claims 10 between said covering and said optical part at the aforementioned (a) production process in a manufacture method of an optical device a publication.

[Claim 12] A manufacture method of an optical device which closes said each optical part in a manufacture method of an optical device according to claim 11 so that said space may become a vacuum at the aforementioned (a) production process.

[Claim 13] A manufacture method of an optical device which decompresses said space rather than an atmospheric pressure, and closes said each optical part at the aforementioned (a) production process in a manufacture method of an optical device according to claim 11.

[Claim 14] A manufacture method of an optical device which closes said each optical part in a manufacture method of an optical device according to claim 11 so that it may be filled with said space with nitrogen according to the aforementioned (a) production process.

[Claim 15] A manufacture method of an optical device which closes said each optical part in a manufacture method of an optical device according to claim 11 so that said space may be filled with a dried air at the aforementioned (a) production process.

[Claim 16] It is the manufacture method of an optical device of said light transmission nature portion passing the light at least in a manufacture method of an optical device given in either of claim 1 to claims 15, and not passing infrared radiation.

[Claim 17] Said substrate with which said optical part was formed in either of claim 1 to claims 16 in a manufacture method of an optical device a publication is the manufacture method of an optical device which is a semiconductor wafer.

[Claim 18] It is the manufacture method of an optical device of coming to have two or more light sensing portions with which said each optical part was compared for image sensing in a manufacture method of an optical device given in either of claim 1 to claims 17.

[Claim 19] It is the manufacture method of an optical device of coming to have a color filter with which said each optical part was prepared above said light sensing portion in a manufacture method of an optical device according to claim 18.

[Claim 20] It is the manufacture method of an optical device of coming to have a micro-lens array by which said each optical part was prepared in the surface of said substrate in a manufacture method of an optical device according to claim 18 or 19.

[Claim 21] An optical device which either of claim 1 to claims 20 comes to manufacture by method of a publication.

[Claim 22] An optical module which has an optical device according to claim 21 and supporter material in which said optical device is attached.

[Claim 23] The circuit board to which it comes to mount an optical module according to claim 22.

[Claim 24] Electronic equipment which has an optical module according to claim 22.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to electronic equipment at an optical device and its manufacture method, an optical module, and a circuit board list.

[0002]

[Background of the Invention] It turns out that the light corpuscle child who has optical parts, such as a light sensing portion, had better prepare space between coverings for closing with the surface which has an optical part. For this reason, a light corpuscle child is cut, and after being piece[ of an individual ]-ized, the manufacture method of an optical device that an optical part prepares space between an optical part and covering, and the closure is carried out with covering is learned. Cutting waste etc. is generated in case dicing etc. cuts substrates, such as a wafer. While dust, such as this cutting waste, had adhered to the optical part, when the closure was carried out, it becomes impossible to have removed dust from the inside of this space after that, and there was a problem that the quality of an optical device deteriorated. In the case of the solid state camera which has an optical part with a micro lens especially, since a micro lens had irregularity, it was difficult for dust to tend to adhere and to remove completely. For this reason, when it had an optical part with a micro lens, there was a problem that the quality of a solid state camera tends [ further ] to deteriorate.

[0003] This invention solves this trouble and that purpose is in providing the optical high device of quality and its manufacture method, an optical module, and a circuit board list with electronic equipment.

[0004]

[Means for Solving the Problem] (1) a substrate with which two or more formation of the light corpuscle child who has an optical part was carried out in two or more coverings with which a manufacture method of an optical device concerning this invention has (a) light transmission nature portion -- installation and said each covering -- said each optical part -- closing -- (b) -- include cutting said substrate to said each light corpuscle child.

[0005] Since according to this invention a substrate is cut after closing an optical part, dust cannot go into closure circles and an optical high device of quality can be obtained.

[0006] (2) In a manufacture method of this optical device, where a mutual location is fixed for said two or more coverings at the aforementioned (a) production process, you may attach in said substrate at once.

[0007] By carrying out like this, installation of covering becomes easy.

[0008] (3) In a manufacture method of this optical device, a mutual location may be fixed by sticking said two or more coverings on a sheet.

[0009] (4) In a manufacture method of this optical device, by connecting by the connection section, a mutual location is fixed and said two or more coverings may also include further cutting said connection section after the aforementioned (a) production process.

[0010] (5) In a manufacture method of this optical device, said two or more coverings may be formed in one with said connection section.

[0011] (6) In a manufacture method of this optical device, the 1st cutter may cut said connection section and the 2nd cutter may cut said substrate.

[0012] (7) In a manufacture method of this optical device, width of face of said 1st cutter may be larger than width of face of the 2nd cutter.

[0013] (8) In a manufacture method of this optical device, to said light corpuscle child, when coming to form an electrode in an outside of said optical part and cutting said connection section, an upper portion of said electrode in said connection section may be removed.

[0014] According to this, since the upper part of an electrode in a substrate is opened wide, it becomes easy to take

electric connection to an electrode.

[0015] (9) On the whole in a manufacture method of this optical device, said each covering may have light transmission nature.

[0016] (10) In a manufacture method of this optical device, said each covering may have the plate section arranged above said optical part, and the spacer section formed in the periphery section of said plate section, and said a part of plate section [ at least ] may be said light transmission nature portion.

[0017] (11) In a manufacture method of this optical device, said each optical part may be closed so that space may be formed between said covering and said optical part at the aforementioned (a) production process.

[0018] (12) In a manufacture method of this optical device, said each optical part may be closed so that said space may become a vacuum at the aforementioned (a) production process.

[0019] (13) In a manufacture method of this optical device, at the aforementioned (a) production process, said space may be decompressed rather than atmospheric pressure, and said each optical part may be closed.

[0020] (14) In a manufacture method of this optical device, said each optical part may be closed so that it may be filled with said space with nitrogen according to the aforementioned (a) production process.

[0021] (15) In a manufacture method of this optical device, said each optical part may be closed so that said space may be filled with a dried air at the aforementioned (a) production process.

[0022] (16) In a manufacture method of this optical device, said light transmission nature portion needs to pass the light at least, and does not need to pass infrared radiation.

[0023] (17) In a manufacture method of this optical device, said substrate with which said optical part was formed may be a semiconductor wafer.

[0024] (18) In a manufacture method of this optical device, said each optical part may have two or more light sensing portions arranged in for image sensing.

[0025] (19) In a manufacture method of this optical device, said each optical part may have a color filter prepared above said light sensing portion.

[0026] (20) In a manufacture method of this optical device, said each optical part may have a micro-lens array prepared in the surface of said substrate.

[0027] (21) It comes to manufacture an optical device concerning this invention by above-mentioned method.

[0028] (22) An optical module concerning this invention has the above-mentioned optical device and supporter material in which said optical device is attached.

[0029] (23) As for the circuit board concerning this invention, it comes to mount the above-mentioned optical module.

[0030] (24) The circuit board concerning this invention has the above-mentioned optical module.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0032] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 (A) - drawing 6 (B) are drawings explaining the optical device concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention, and its manufacture method. With the gestalt of this operation, as shown in drawing 1 (A) and drawing 1 (B), covering 30 is attached in a substrate 10.

[0033] A sheet 12 may be stuck on a substrate 10 in order to raise the workability in the cutting production process mentioned later. Drawing 2 is drawing which expanded some substrates 10. A substrate 10 has two or more light corpuscle children 60 containing an optical part 14. The light corpuscle child 60 contains an optical part 14 and an electrode 26. The light of an optical part 14 is incidence or the portion which carries out outgoing radiation. Or an optical part 14 changes light energy and other energy (for example, electrical and electric equipment). That is, one optical part 14 has two or more energy conversion sections (a light sensing portion and light-emitting part) 16.

[0034] With the gestalt of this operation, each optical part 14 has two or more energy transducers (a light sensing portion or image-sensors section) 16. Two or more energy conversion sections 16 are put in order two-dimensional, and can perform image sensing now. That is, the optical devices or the optical modules which are manufactured with the gestalt of this operation are solid state cameras, such as image sensors (for example, CCD, a CMOS sensor). The energy transducer 16 is covered by the passivation film 18. The passivation film 18 has light transmission nature. As long as a substrate 10 contains a semiconductor substrate (for example, semiconductor wafer), it may form the passivation film 18 by SiO<sub>2</sub> and SiN.

[0035] The optical part 14 may have the color filter 20. The color filter 20 is formed on the passivation film 18.

Moreover, the flattening layer 22 may be formed on a color filter 20, and the micro-lens array 24 may be formed on it.

[0036] Two or more electrodes 26 are formed in the substrate 10. Although the electrode 26 shown in drawing 2 has the bump formed on the pad, it may be only a pad. As for an electrode 26, in each light corpuscle child 60, being formed in

the outside of an optical part 14 is desirable. The electrode 26 is formed between the optical parts 14 of next doors. One group's electrode 26 (plurality) supports one optical part 14. For example, as shown in drawing 6 (B), an electrode 26 may be arranged along with two or more sides (for example, two sides which counter) of an optical part 14, or one side (not shown).

[0037] Covering 30 closes an optical part 14. It has the plate section 32 and the spacer section 34 so that covering 30 may be expanded to drawing 3 and may be shown. Although especially the configuration of the plate section 32 is not limited, it is a quadrilateral as shown, for example in drawing 3. The plate section 32 is arranged above an optical part 14. It comes to form the spacer section 34 in the periphery section of the plate section 32 at a convex configuration. The spacer section 34 is formed continuously without a break. The spacer section 34 is arranged in the location surrounding an optical part 14, and supports the plate section 32 above an optical part 14. The spacer section 34 may have the height which is the degree by which space is formed between an optical part 14 and the plate section 32. The covering 30 shown in drawing 3 is formed in [ the plate section 32 and the spacer section 34 ] one. For example, covering 30 can be formed with injection molding of resin.

[0038] In covering 30, the portion arranged above an optical part 14 at least is a light transmission nature portion. For example, a part of plate section [ at least ] 32 (or whole) has light transmission nature. Or the whole covering 30 may have light transmission nature. For example, both a plate 32 and the spacer section 34 may have light transmission nature. As long as light penetrates the light transmission nature portion (for example, plate 32) of covering 30, it may not ask the magnitude of loss and may penetrate only the light of specific wavelength. Although the light transmission nature portion (for example, plate 32) of covering 30 passes the light, it may not pass the light of an infrared field. The light transmission nature portion (for example, plate 32) of covering 30 may have small loss to the light, and its loss may be large to the light of an infrared field. Or although the surface of covering 30, for example, the surface of the plate section 32, is made to pass the light, processing may be performed so that light of an infrared field may not be passed, and processing may be carried out so that it may become small greatly to the light losing loss to the light of an infrared field. Although the surface of covering 30, for example, the surface of the plate section 32, is made to pass the light, the film which does not pass the light of an infrared field may be prepared in it, and, specifically, the film with which it becomes small greatly to the light losing loss to the light of an infrared field may be prepared in it. As for the light transmission nature portion of covering 30 at least, it is desirable to be formed with the insulating material of light transmission nature, such as glass.

[0039] Drawing 4 is drawing showing the modification of covering. As for the covering 40 shown in drawing 4, the plate section 42 and the spacer section 44 consist of another members. Optical glass may be used as the plate section 42, and a plastics plate may be used. The spacer section 44 may be formed by the resin metallurgy group. The plate section 42 and the spacer section 44 may be pasted up with adhesives.

[0040] Two or more light corpuscle children 60 who have an optical part 14 are formed in the substrate 10, and covering 30 is attached in a substrate 10 corresponding to each optical part 14. Every one covering 30 may be attached, and two or more coverings 30 may be attached in a substrate 10 at once, where a mutual location is fixed. For example, as shown in drawing 1 (A) and drawing 1 (B), two or more coverings 30 may be stuck on a sheet 36, and the mutual location of two or more coverings 30 may be fixed to it. As shown in drawing 1 (B), two or more coverings 30 may be located in a line in the shape of a matrix.

[0041] the adhesives which are not a drawing example may be used for installation to the substrate 10 of covering 30. Adhesives are applied to either [ at least ] covering 30 (spacer section 34) or the substrate 10. When thermoplastics is used as adhesives, since temporary hardening of the adhesives is carried out by irradiating ultraviolet rays etc. and a fluidity is reduced, it may attach, and adhesive strength may be made to discover with heating. Thereby, it can prevent a binder adhering to an optical part 14. It is desirable to perform processing which washes the surface of an optical part 14 and removes dust, fluff, etc. by washing desiccation etc. just before attaching covering 30.

[0042] As shown in drawing 5 (A), covering 30 is attached in a substrate 10 through the production process mentioned above. In addition, if required, the sheet 36 stuck on covering 30 will be removed. The covering 30 attached in the substrate 10 closes an optical part 14. With the gestalt of this operation, an optical part 14 is closed so that space may be formed between covering 30 (plate section 32) and a substrate 10. Here, space may be decompressed rather than atmospheric pressure, or you may make it a vacuum, and may fill with nitrogen or a dried air. For example, a closure production process is performed under the pressure decompressed rather than atmospheric pressure, or a vacuum, nitrogen, and the ambient atmosphere of a dried air.

[0043] As shown in drawing 5 (B), a substrate 10 is cut and it considers as each light corpuscle child 60. A cutter 38 (for example, dicing blade) is used for the cutting. A substrate 10 is the outside of an optical part 14, and is cut further on the outside of an electrode 26. In the example shown in drawing 5 (B), the electrode 26 corresponding to each optical part



14 is formed between the optical parts 14 of next doors, and a substrate 10 is cut among those electrodes 26 (plurality). If the sheet 12 is stuck on the substrate 10, even if it separates a substrate 10 every light corpuscle child 60, each light corpuscle child 60 will not become scattering. In this way, an optical device is obtained. Since according to the gestalt of this operation a substrate 10 is cut after closing an optical part 14, dust cannot go into closure circles and the optical high device of quality can be obtained.

[0044] Drawing 6 (A) and drawing 6 (B) are drawings explaining the optical device concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. An optical device has light corpuscle child 60a and covering 30. Light carries out incidence to an optical part 14 from the light transmission nature portion (plate section 32) of covering 30. The closure of the optical part 14 prepared in the substrate 10 is carried out with covering 30. Space is formed between an optical part 14 and covering 30 (plate section 32). The space may be decompressed rather than atmospheric pressure, may become a vacuum, and may be filled with nitrogen or a dried air. It is hard coming to generate dew condensation in an optical part 14 by doing so. Furthermore, when decompress rather than atmospheric pressure, or the space is a vacuum and a heating production process is after the closure production process of the above-mentioned optical part 14, the burst by the thermal expansion of gas of closure circles can also be prevented. It is the outside of an optical part 14 and the electrode 26 is further formed in the outside of covering 30 at the substrate 10. The contents explained by the manufacture method of the optical device which mentioned other details above correspond.

[0045] This invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and various deformation is possible for it. For example, this invention includes the same configuration (for example, a function, a method and a configuration with the same result or the purpose, and a configuration with the same result) substantially with the configuration explained with the gestalt of operation. Moreover, this invention includes the configuration which replaced the portion which is not essential as for a configuration of that the gestalt of operation explained. Moreover, this invention includes the configuration which can attain the configuration or the same purpose which does so the same operation effect as the configuration explained with the gestalt of operation. Moreover, this invention includes the configuration which added well-known technology to the configuration explained with the gestalt of operation.

[0046] (Gestalt of the 2nd operation) Drawing 7 (A), drawing 7 (B), and drawing 8 are drawings explaining the manufacture method of the optical device concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. In addition, drawing 7 (B) is the VIIB-VIIB line cross section of drawing 7 (A). Covering 50 is used with the gestalt of this operation. Covering 50 has the plate section 52 and the spacer section 54, and explanation of the plate section 32 explained with the gestalt of the 1st operation and the spacer section 34 corresponds to these. The covering 50 of next doors is connected in the connection section 56, and the mutual location is being fixed. Two or more coverings 50 and two or more connection sections 56 may form in one (for example, injection molding etc.).

[0047] As shown in drawing 7 (A), the covering 50 of two or more rectangles may be arranged in the shape of a matrix, and the corner of the covering 50 of next doors may be connected in the connection section 56. In the one connection section 56, the covering 50 of plurality (at the example shown in drawing 7 (A), it is four) is connected. The connection section 56 has the 1st portion extended from covering 50 (for example, the corner), and the 2nd portion which combines two or more 1st portions. The 1st portion may be prolonged in the direction of a production of the diagonal line of the plate section 52. the 2nd portion -- the middle between the coverings 50 of next doors -- or it may be mostly located in the middle. The connection section 56 may be formed more thinly than the plate section 54. As shown in drawing 7 (B), the connection section 56 may be the field and flush (or almost flat-tapped) of the spacer section 54 opposite to the protrusion direction in the plate section 52.

[0048] As shown in drawing 8, the manufacture method of the optical device concerning the gestalt of this operation includes cutting the connection section 56. It not only cuts the connection section 56, but you may remove it. For example, as shown in drawing 8, the cutter 58 of the width of face near the gap of the covering 50 of next doors cuts the connection section 56. The cutting Rhine is located above the electrode 26 in a substrate 10. The upper part of an electrode 26 is opened wide and it becomes easy to make electric connection to an electrode 26 by removing the connection section 56.

[0049] Cutting (or removal) of the connection section 56 is performed so that the surface or the electrode 26 of a substrate 10 may not be damaged. With the gestalt of this operation, the field it turns [ field ] to the substrate 10 in the connection section 56 is located in the location distant from the substrate 10 rather than the field it turns [ field ] to the substrate 10 in the plate section 52. Therefore, since the surface of the connection section 56 is distant from the electrode 26, the tip of a cutter 58 has stopped being able to contact an electrode 26 easily. In addition, width of face may be large rather than the cutter 38 (refer to drawing 5 (B)) with which the cutter 58 (for example, dicing blade) which cuts the connection section 56 (removal) cuts a substrate 10. In addition, a cutter 58 can be called 1st cutter and a cutter 38 can be called 2nd cutter.

[0050] (Gestalt of the 3rd operation) Drawing 9 is drawing explaining the optical module and the circuit board concerning the gestalt of operation of the 3rd of this invention. The optical module shown in drawing 9 has light corpuscle child 60a shown in drawing 6 (A). Light corpuscle child 60a is attached in the supporter material (for example, case) 62. Wiring 64 is formed in the supporter material 62. The supporter material 62 may be MID (Molded Interconnect Device). The electrode 26 of light corpuscle child 60a and wiring 64 are connected electrically. A wire 66 may be used for electrical installation. Moreover, the closure material 68 is formed in the electric connection (for example, a wire 66 and its portion by which bonding was carried out). That is, the closure of the electric connection is carried out with the closure material 68. The closure material 68 may be formed by potting. The closure of the optical part 14 is carried out with covering 30, and since covering 30 functions as a dam, as for light corpuscle child 60a, the closure material 68 does not cover an optical part 14.

[0051] Some wiring 64 serves as the external terminal (for example, lead) 70. The external terminal 70 is electrically connected with the circuit pattern 74 formed in the circuit board 72. In the example shown in drawing 9, the hole is formed in the circuit board 72 and the external terminal 70 is inserted in the hole. The land of a circuit pattern 74 is formed in the perimeter of the hole, and the land and external terminal 70 are joined by wax material (for example, solder). Thus, as for the circuit board 72, it comes to mount an optical module.

[0052] Moreover, although not illustrated, the supporter material 62 may not have external terminal 70 grade. That is, the supporter material 62 may be the circuit board.

[0053] (Gestalt of other operations) Drawing 10 is drawing explaining the optical module concerning the gestalt of operation of this invention. The optical module shown in drawing 10 has light corpuscle child 60a shown in drawing 6 (A), and the supporter material 80 in which this was attached. The hole 82 is formed in the supporter material 80, and some coverings [ at least ] 30 are located inside a hole 82. Moreover, the lens holder 84 is attached in the hole 82. A hole 86 is formed also in a lens holder 84, and the lens 88 is attached in the inside. Holes 86 and 82 are open for free passage, and the light which condensed with the lens 88 carries out incidence to covering 30. In addition, covering 30 (at least the plate section 32) may cut the light of an infrared field. Any of adhesives, an anisotropy electrical conducting material, an anisotropy electric conduction film, and metal cementation may be applied to cementation to the electrode 26 of light corpuscle child 60a, and the wiring 89 of the supporter material 80. moreover, the under-filling material which is not between light corpuscle child 60a and the supporter material 80 a drawing example may be prepared.

[0054] Drawing 11 is drawing explaining the optical module concerning the gestalt of operation of this invention. The optical module shown in drawing 11 has light corpuscle child 60a shown in drawing 6 (A), and the supporter material 90 in which this was attached. The hole 92 is formed in the supporter material 90, and some coverings [ at least ] 30 (at least the plate section 32) are located inside a hole 92. Moreover, the lens holder 84 is attached in the hole 92 (it mentioned above in detail).

[0055] In drawing 11, light corpuscle child 60a is mounted in the substrate 94, and the circuit pattern 96 formed in the electrode 26 and substrate 94 is joined. Any of adhesives, an anisotropy electrical conducting material, an anisotropy electric conduction film, and metal cementation may be applied to the cementation. moreover, the under-filling material which is not between light corpuscle child 60a and a substrate 94 a drawing example may be prepared. The hole 98 is formed also in the substrate 94. Holes 86, 92, and 98 are open for free passage, and the light which condensed with the lens 88 carries out incidence to the 1st substrate 10.

[0056] Electronic parts (for example, semiconductor chip) 100 are mounted in the substrate 94 (for example, face down bonding). Electronic parts 100 and a circuit pattern 96 are connected electrically. Two or more mounting of the other electronic parts may be carried out at the substrate 94. The substrate 94 was crooked and electronic parts 100 and light corpuscle child 60a have pasted up through adhesives 102. In addition, beforehand, after mounting light corpuscle child 60a and electronic parts 100 in a substrate 94, respectively, a substrate 94 may be made crooked and light corpuscle child 60a and electronic parts 100 may be pasted up.

[0057] As electronic equipment concerning the gestalt of operation of this invention, the note type personal computer 1000 shown in drawing 12 has the camera 1100 with which the optical module was incorporated. Moreover, the digital camera 2000 shown in drawing 13 has an optical module. Furthermore, the cellular phone 3000 shown in drawing 14 (A) and drawing 14 (B) has the camera 3100 with which the optical module was incorporated.

---

[Translation done.]



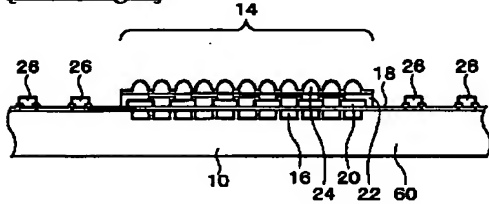
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

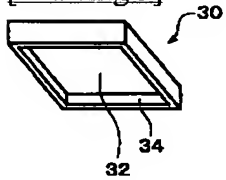
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

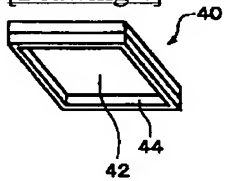
[Drawing 2]



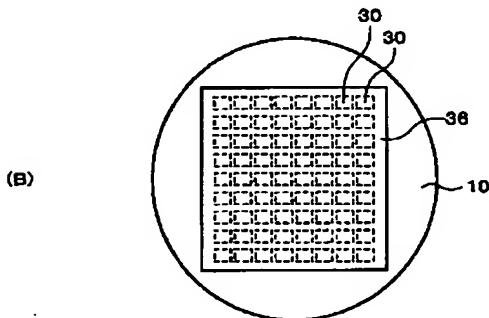
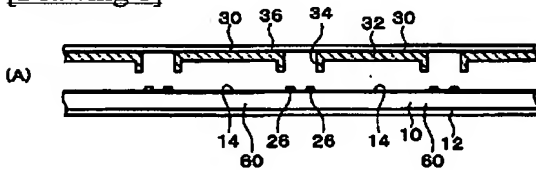
[Drawing 3]



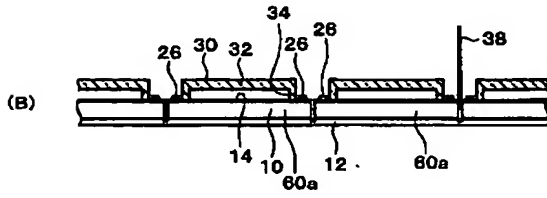
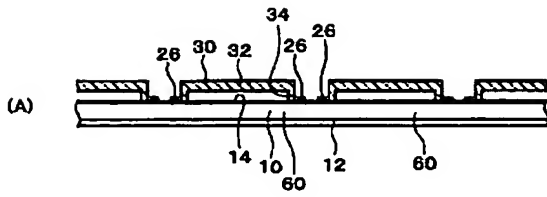
[Drawing 4]



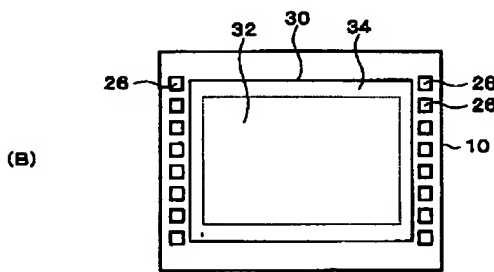
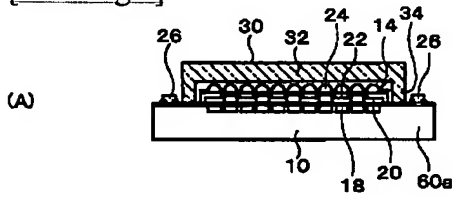
[Drawing 1]



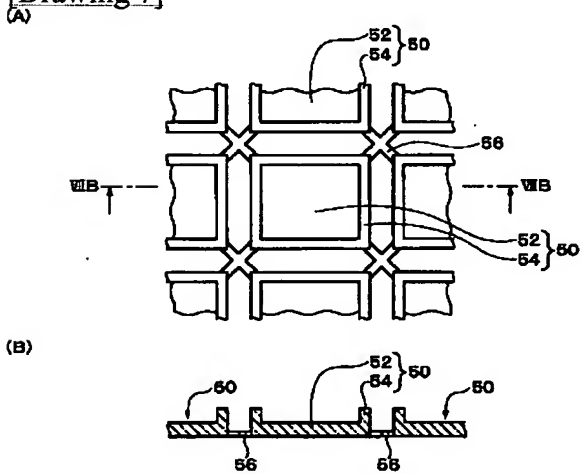
[Drawing 5]



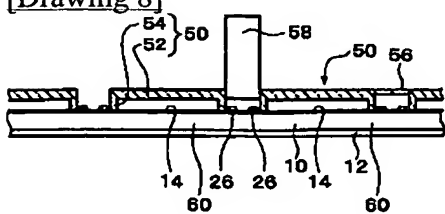
[Drawing 6]



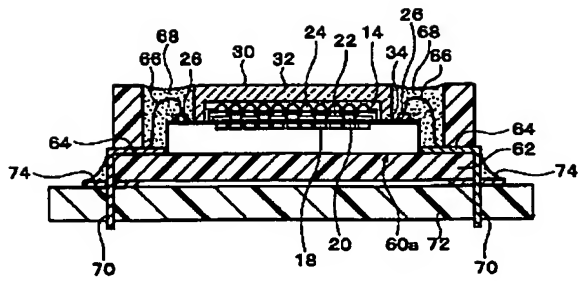
[Drawing 7]



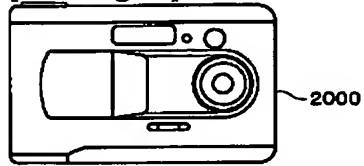
[Drawing 8]



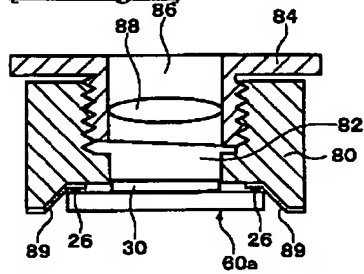
[Drawing 9]



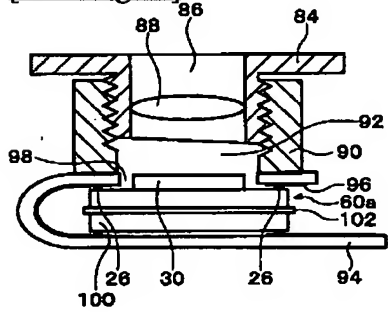
[Drawing 13]



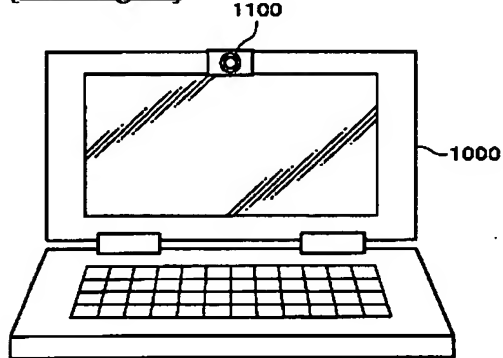
[Drawing 10]



[Drawing 11]

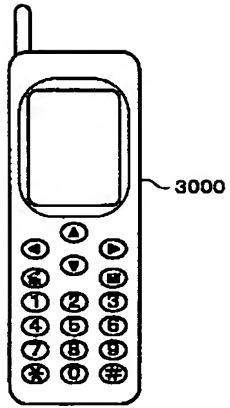


[Drawing 12]

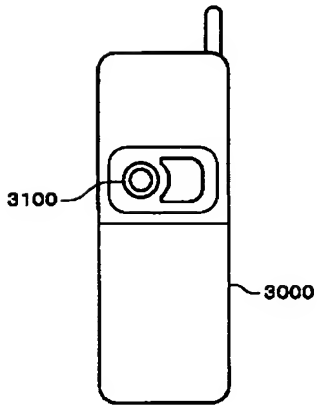


[Drawing 14]

(A)



(B)



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-197656

(P2003-197656A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L	21/56	H 0 1 L 21/56	J 4 M 1 0 9
	23/29	27/15	H 4 M 1 1 8
	23/31	27/14	D 5 F 0 6 1
	27/14	23/30	F
	27/15		

審査請求 有 請求項の数24 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-397051(P2001-397051)

(22) 出願日 平成13年12月27日 (2001.12.27)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 橋元 伸晃

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100090479

弁理士 井上 一 (外2名)

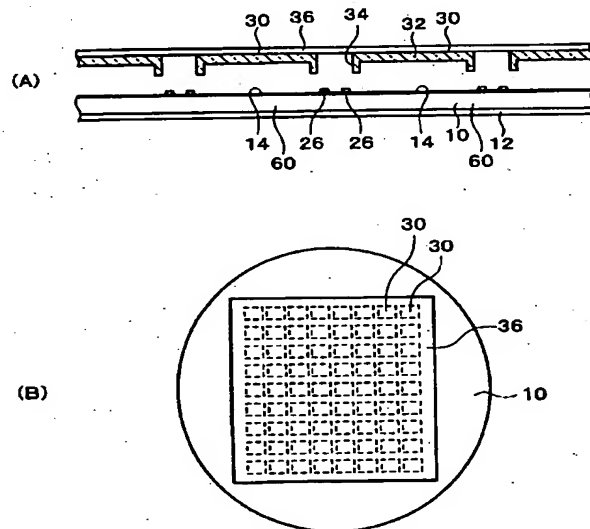
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光デバイス及びその製造方法、光モジュール、回路基板並びに電子機器

(57) 【要約】

【課題】 品質の高い光デバイス及びその製造方法、光モジュール、回路基板並びに電子機器を提供することにある。

【解決手段】 光透過性部分を有する複数のカバー30を、複数の光学的部分14を有する光素子60が複数形成された基板10に取り付け、それぞれのカバー30によって、それぞれの光学的部分14を封止する。そして、基板10を個々の光素子60aに切断する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 光透過性部分を有する複数のカバーを、光学的部分を有する光素子が複数形成された基板に取り付け、それぞれの前記カバーによって、それぞれの前記光学的部分を封止し、

(b) 前記基板を、個々の前記光素子に切断することを含む光デバイスの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光デバイスの製造方法において、

前記 (a) 工程で、前記複数のカバーを、相互の位置を固定した状態で、一度に前記基板に取り付ける光デバイスの製造方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の光デバイスの製造方法において、

前記複数のカバーは、シートに貼り付けることにより、相互の位置が固定されたものである光デバイスの製造方法。

【請求項 4】 請求項 2 記載の光デバイスの製造方法において、

前記複数のカバーは、連結部によって連結することにより相互の位置が固定されたものであり、

前記 (a) 工程の後に、前記連結部を切断することをさらに含む光デバイスの製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の光デバイスの製造方法において、

前記複数のカバーは、前記連結部とともに一体的に形成されたものである光デバイスの製造方法。

【請求項 6】 請求項 4 又は請求項 5 記載の光デバイスの製造方法において、

第 1 のカットで前記連結部を切断し、第 2 のカットで前記基板を切断する光デバイスの製造方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の光デバイスの製造方法において、

前記第 1 のカットの幅は、第 2 のカットの幅よりも大きい光デバイスの製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載の光デバイスの製造方法において、

前記光素子には、前記光学的部分の外側に電極が形成されてなり、

前記連結部を切断するときに、前記連結部における前記電極の上方の部分を除く光デバイスの製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の光デバイスの製造方法において、

それぞれの前記カバーは、全体的に光透過性を有する光デバイスの製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の光デバイスの製造方法において、

それぞれの前記カバーは、前記光学的部分の上方に配置されるプレート部と、前記プレート部の周縁部に形成されたスペーサ部と、を有し、前記プレート部の少なくと

も一部が前記光透過性部分である光デバイスの製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の光デバイスの製造方法において、

前記 (a) 工程で、前記カバー及び前記光学的部分の間に空間が形成されるように、それぞれの前記光学的部分を封止する光デバイスの製造方法。

【請求項 12】 請求項 11 記載の光デバイスの製造方法において、

前記 (a) 工程で、前記空間が真空になるように、それぞれの前記光学的部分を封止する光デバイスの製造方法。

【請求項 13】 請求項 11 記載の光デバイスの製造方法において、

前記 (a) 工程で、前記空間を大気圧よりも減圧して、それぞれの前記光学的部分を封止する光デバイスの製造方法。

【請求項 14】 請求項 11 記載の光デバイスの製造方法において、

前記 (a) 工程で、前記空間を窒素で充填するように、それぞれの前記光学的部分を封止する光デバイスの製造方法。

【請求項 15】 請求項 11 記載の光デバイスの製造方法において、

前記 (a) 工程で、前記空間がドライエアで充填するように、それぞれの前記光学的部分を封止する光デバイスの製造方法。

【請求項 16】 請求項 1 から請求項 15 のいずれかに記載の光デバイスの製造方法において、

前記光透過性部分は、少なくとも可視光を通過させ、赤外線を通過させない光デバイスの製造方法。

【請求項 17】 請求項 1 から請求項 16 のいずれかに記載の光デバイスの製造方法において、

前記光学的部分が形成された前記基板は、半導体ウエハである光デバイスの製造方法。

【請求項 18】 請求項 1 から請求項 17 のいずれかに記載の光デバイスの製造方法において、

それぞれの前記光学的部分は、画像センシング用に並べられた複数の受光部を有してなる光デバイスの製造方法。

【請求項 19】 請求項 18 記載の光デバイスの製造方法において、

それぞれの前記光学的部分は、前記受光部の上方に設けられたカラーフィルタを有してなる光デバイスの製造方法。

【請求項 20】 請求項 18 又は請求項 19 記載の光デバイスの製造方法において、

それぞれの前記光学的部分は、前記基板の表面に設けられたマイクロレンズアレイを有してなる光デバイスの製造方法。



【請求項 21】 請求項 1 から請求項 20 のいずれかに記載の方法によって製造されてなる光デバイス。

【請求項 22】 請求項 21 記載の光デバイスと、前記光デバイスが取り付けられる支持部材と、を有する光モジュール。

【請求項 23】 請求項 22 記載の光モジュールが実装されてなる回路基板。

【請求項 24】 請求項 22 記載の光モジュールを有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光デバイス及びその製造方法、光モジュール、回路基板並びに電子機器に関する。

【0002】

【背景技術】受光部等のような光学的部分を有する光素子は、光学的部分を有する表面と封止するためのカバーとの間に空間を設けたほうがよいことがわかっている。このため、光素子が切断され、個片化された後に、光学的部分が光学的部分とカバーとの間に空間を設けてカバーによって封止される光デバイスの製造方法が知られている。ウエハ等の基板をダイシング等により切断する際には切削屑等が発生する。この切削屑等のゴミが光学的部分に付着したまま封止されると、その後に該空間内からゴミを除去することができなくなり、光デバイスの品質が低下するという問題があった。特に、マイクロレンズ付の光学的部分を有する固体撮像装置の場合には、マイクロレンズは凹凸を有するため、ゴミが付着しやすく、完全に除去するのが困難であった。このため、マイクロレンズ付の光学的部分を有する場合には、さらに固体撮像装置の品質が低下しやすいという問題があった。

【0003】本発明は、この問題点を解決するものであり、その目的は、品質の高い光デバイス及びその製造方法、光モジュール、回路基板並びに電子機器を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】(1)本発明に係る光デバイスの製造方法は、(a)光透過性部分を有する複数のカバーを、光学的部分を有する光素子が複数形成された基板に取り付け、それぞれの前記カバーによって、それぞれの前記光学的部分を封止し、(b)前記基板を、個々の前記光素子に切断することを含む。

【0005】本発明によれば、光学的部分を封止してから基板を切断するので、封止部内にゴミが入ることがなく、品質の高い光デバイスを得ることができる。

【0006】(2)この光デバイスの製造方法において、前記(a)工程で、前記複数のカバーを、相互の位置を固定した状態で、一度に前記基板に取り付けてもよい。

【0007】こうすることで、カバーの取り付けが簡単

になる。

【0008】(3)この光デバイスの製造方法において、前記複数のカバーは、シートに貼り付けることにより、相互の位置が固定されたものであってもよい。

【0009】(4)この光デバイスの製造方法において、前記複数のカバーは、連結部によって連結することにより相互の位置が固定されたものであり、前記(a)工程の後に、前記連結部を切断することをさらに含んでもよい。

10 【0010】(5)この光デバイスの製造方法において、前記複数のカバーは、前記連結部とともに一体的に形成されたものであってもよい。

【0011】(6)この光デバイスの製造方法において、第1のカッタで前記連結部を切断し、第2のカッタで前記基板を切断してもよい。

【0012】(7)この光デバイスの製造方法において、前記第1のカッタの幅は、第2のカッタの幅よりも大きくてもよい。

20 【0013】(8)この光デバイスの製造方法において、前記光素子には、前記光学的部分の外側に電極が形成されてなり、前記連結部を切断するときに、前記連結部における前記電極の上方の部分を除去してもよい。

【0014】これによれば、基板における電極の上方が開放されるので、電極に対する電気的な接続を採りやすくなる。

【0015】(9)この光デバイスの製造方法において、それぞれの前記カバーは、全体的に光透過性を有してもよい。

30 【0016】(10)この光デバイスの製造方法において、それぞれの前記カバーは、前記光学的部分の上方に配置されるプレート部と、前記プレート部の周縁部に形成されたスペーサ部と、を有し、前記プレート部の少なくとも一部が前記光透過性部分であってもよい。

【0017】(11)この光デバイスの製造方法において、前記(a)工程で、前記カバー及び前記光学的部分の間に空間が形成されるように、それぞれの前記光学的部分を封止してもよい。

【0018】(12)この光デバイスの製造方法において、前記(a)工程で、前記空間が真空になるように、それぞれの前記光学的部分を封止してもよい。

40 【0019】(13)この光デバイスの製造方法において、前記(a)工程で、前記空間を大気圧よりも減圧して、それぞれの前記光学的部分を封止してもよい。

【0020】(14)この光デバイスの製造方法において、前記(a)工程で、前記空間を窒素で充填するように、それぞれの前記光学的部分を封止してもよい。

【0021】(15)この光デバイスの製造方法において、前記(a)工程で、前記空間がドライエアドライエアドライエで充填するように、それぞれの前記光学的部分を封止してもよい。

50 い。

【0022】(16) この光デバイスの製造方法において、前記光透過性部分は、少なくとも可視光を通過させ、赤外線を通過させなくてもよい。

【0023】(17) この光デバイスの製造方法において、前記光学的部分が形成された前記基板は、半導体ウエハであってもよい。

【0024】(18) この光デバイスの製造方法において、それぞれの前記光学的部分は、画像センシング用に並べられた複数の受光部を有していてもよい。

【0025】(19) この光デバイスの製造方法において、それぞれの前記光学的部分は、前記受光部の上方に設けられたカラーフィルタを有していてもよい。

【0026】(20) この光デバイスの製造方法において、それぞれの前記光学的部分は、前記基板の表面に設けられたマイクロレンズアレイを有していてもよい。

【0027】(21) 本発明に係る光デバイスは、上記方法によって製造されてなる。

【0028】(22) 本発明に係る光モジュールは、上記光デバイスと、前記光デバイスが取り付けられる支持部材と、を有する。

【0029】(23) 本発明に係る回路基板は、上記光モジュールが実装されてなる。

【0030】(24) 本発明に係る回路基板は、上記光モジュールを有する。

#### 【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

#### 【0032】(第1の実施の形態) 図1(A)～図6

(B) は、本発明の第1の実施の形態に係る光デバイス及びその製造方法を説明する図である。本実施の形態では、図1(A)及び図1(B)に示すように、基板10

にカバー30を取り付ける。  
【0033】基板10には、後述する切断工程での作業性を向上させるためにシート12を貼り付けておいてもよい。図2は、基板10の一部を拡大した図である。基板10は、光学的部分14を含む複数の光素子60を有する。光素子60は、光学的部分14と電極26とを含む。光学的部分14は、光が入射又は出射する部分である。または、光学的部分14は、光エネルギーと他のエネルギー(例えば電気)を変換する。すなわち、1つの光学的部分14は、複数のエネルギー変換部(受光部・発光部)16を有する。

【0034】本実施の形態では、それぞれの光学的部分14は、複数のエネルギー変換部(受光部又はイメージセンサ部)16を有する。複数のエネルギー変換部16は、二次元的に並べられて、画像センシングを行えるようになっている。すなわち、本実施の形態で製造される光デバイス又は光モジュールは、イメージセンサ(例えばCCD、CMOSセンサ)等の固体撮像装置である。エネルギー変換部16は、パッシベーション膜18で覆

われている。パッシベーション膜18は、光透過性を有する。基板10が、半導体基板(例えば半導体ウエハ)を含むものであれば、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$ でパッシベーション膜18を形成してもよい。

【0035】光学的部分14は、カラーフィルタ20を有していてもよい。カラーフィルタ20は、パッシベーション膜18上に形成されている。また、カラーフィルタ20上に平坦化層22が設けられ、その上にマイクロレンズアレイ24が設けられていてもよい。

【0036】基板10には、複数の電極26が形成されている。図2に示す電極26は、パッド上に形成されたパンプを有するが、パッドのみであってもよい。電極26は、個々の光素子60において、光学的部分14の外側に形成されていることが好ましい。隣同士の光学的部分14の間に、電極26が形成されている。1つの光学的部分14に、1グループの電極26(複数)が対応している。例えば、図6(B)に示すように、光学的部分14の複数辺(例えば対向する二辺)もしくは一辺(図示せず)に沿って電極26を配置してもよい。

【0037】カバー30は、光学的部分14を封止するものである。カバー30は、図3に拡大して示すように、プレート部32とスペーサ部34を有する。プレート部32の形状は特に限定されないが、例えば図3に示すように四辺形である。プレート部32は、光学的部分14の上方に配置される。スペーサ部34は、プレート部32の周縁部に、凸形状に形成されてなる。スペーサ部34は、切れ目なく連続的に形成されている。スペーサ部34は、光学的部分14を囲む位置に配置されて、光学的部分14の上方にプレート部32を支持する。スペーサ部34は、光学的部分14とプレート部32との間に空間が形成される程度の高さを有していてもよい。図3に示すカバー30は、プレート部32とスペーサ部34が一体的に形成されたものである。例えば、樹脂の射出成形でカバー30を形成することができる。

【0038】カバー30において、少なくとも光学的部分14の上方に配置される部分は、光透過性部分となっている。例えば、プレート部32の少なくとも一部(又は全体)が光透過性を有する。あるいは、カバー30の全体が光透過性を有していてもよい。例えば、プレート部32及びスペーサ部34の両方が光透過性を有していてもよい。カバー30の光透過性部分(例えばプレート部32)は、光が透過するものであれば損失の大きさは問わないし、特定の波長の光のみを透過するものであってもよい。カバー30の光透過性部分(例えばプレート部32)は、可視光を通過させるが赤外線領域の光を通過させないものであってもよい。カバー30の光透過性部分(例えばプレート部32)は、可視光に対して損失が小さく、赤外線領域の光に対して損失が大きくてもよい。もしくは、カバー30の表面、例えばプレート部32の表面に、可視光を通過させるが赤外線領域の光を通過させ

ないように処理が施されていても良いし、可視光に対して損失が小さく赤外線領域の光に対して損失が大きくなるように処理がされていてもよい。具体的には、カバー 30 の表面、例えばプレート部 32 の表面に、可視光を通過させるが赤外線領域の光を通過させない膜が設けられてもよいし、可視光に対して損失が小さく赤外線領域の光に対して損失が大きくなる膜が設けられていてもよい。少なくとも、カバー 30 の光透過性部分は、ガラス等の光透過性の絶縁物で形成されることが好ましい。

【0039】図 4 は、カバーの変形例を示す図である。図 4 に示すカバー 40 は、プレート部 42 とスペーサ部 44 が、別部材で構成されている。プレート部 42 として光学ガラスを使用してもよいし、プラスチックプレートを使用してもよい。スペーサ部 44 は、樹脂や金属で形成してもよい。プレート部 42 とスペーサ部 44 は接着剤で接着してもよい。

【0040】基板 10 には、光学的部分 14 を有する複数の光素子 60 が形成されており、各光学的部分 14 に対応して基板 10 にカバー 30 を取り付けける。カバー 30 を 1 つずつ取り付けてもよいし、複数のカバー 30 を、相互の位置を固定した状態で一度に基板 10 に取り付けてもよい。例えば、図 1 (A) 及び図 1 (B) に示すように、シート 36 に複数のカバー 30 を貼り付けて、複数のカバー 30 の相互の位置を固定してもよい。図 1 (B) に示すように、複数のカバー 30 は、マトリクス状に並んでいてもよい。

【0041】カバー 30 の基板 10 への取り付けには、図示しない接着剤を使用してもよい。接着剤は、カバー 30 (スペーサ部 34) 及び基板 10 の少なくとも一方に塗布する。接着剤として熱可塑性樹脂を使用した場合には、紫外線を照射するなどにより接着剤を硬化させて流動性を低下させてから取り付けを行い、加熱によって接着力を発現させてもよい。これにより、光学的部分 14 に接着材が付着するのを防ぐことができる。カバー 30 を取り付け直前には、洗浄乾燥などによって光学的部分 14 の表面を洗浄し、ゴミやケバなどを除去する処理を施すことが好ましい。

【0042】図 5 (A) に示すように、上述した工程を経て、カバー 30 を基板 10 に取り付ける。なお、必要であれば、カバー 30 に貼られたシート 36 を剥がす。基板 10 に取り付けられたカバー 30 は、光学的部分 14 を封止する。本実施の形態では、カバー 30 (プレート部 32) と基板 10 の間に空間が形成されるように、光学的部分 14 を封止する。ここで、空間を大気圧よりも減圧したり、真空にしてもよく、窒素やドライエアで満たしてもよい。例えば、大気圧よりも減圧した圧力下、又は、真空、窒素、ドライエアの雰囲気下で封止工程を行う。

【0043】図 5 (B) に示すように、基板 10 を切断して、個々の光素子 60 とする。その切断には、カット

38 (例えばダイシングブレード) を使用する。基板 10 は、光学的部分 14 の外側であって、さらに電極 26 の外側で切断する。図 5 (B) に示す例では、隣同士の光学的部分 14 の間に、それぞれの光学的部分 14 に対応する電極 26 が形成されており、それらの電極 26

(複数) の間で基板 10 を切断する。基板 10 にシート 12 が貼り付けられていれば、基板 10 を光素子 60 ごとに分離しても各光素子 60 がバラバラにならない。こうして、光デバイスが得られる。本実施の形態によれば、光学的部分 14 を封止してから基板 10 を切断するので、封止部内にゴミが入ることがなく、品質の高い光デバイスを得ることができる。

【0044】図 6 (A) 及び図 6 (B) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光デバイスを説明する図である。光デバイスは、光素子 60 a と、カバー 30 を有する。カバー 30 の光透過性部分 (プレート部 32) から光学的部分 14 に光が入射する。基板 10 に設けられた光学的部分 14 は、カバー 30 によって封止されている。光学的部分 14 とカバー 30 (プレート部 32) との間には、空間が形成されている。その空間は、大気圧よりも減圧されていてもよいし、真空になっていてもよいし、窒素やドライエアで満たされていてもよい。そうすることで、光学的部分 14 に結露が生じにくくなる。さらに、その空間が、大気圧よりも減圧されている、または、真空である場合には、上記光学的部分 14 の封止工程の後に加熱工程がある場合に、封止部内の気体の熱膨張による破裂を防ぐこともできる。光学的部分 14 の外側であって、さらにカバー 30 の外側には、基板 10 に電極 26 が設けられている。その他の詳細は、上述した光デバイスの製造方法で説明した内容が該当する。

【0045】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成 (例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成) を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【0046】(第 2 の実施の形態) 図 7 (A)、図 7 (B) 及び図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法を説明する図である。なお、図 7 (B) は、図 7 (A) の VII B-VII B 線断面図である。本実施の形態では、カバー 50 を使用する。カバー 50 は、プレート部 52 及びスペーサ部 54 を有し、これらには、第 1 の実施の形態で説明したプレート部 32 及びスペーサ部 34 の説明が該当する。隣同士のカバー 50 は、連結部 56 で連結されて相互の位置が固定されてい

る。複数のカバー 50 と複数の連結部 56 は、一体的に（例えば射出成形などで）形成してもよい。

【0047】図 7 (A) に示すように、複数の矩形のカバー 50 をマトリクス状に配列し、隣同士のカバー 50 の角部を、連結部 56 で連結してもよい。1 つの連結部 56 で、複数（図 7 (A) に示す例では 4 つ）のカバー 50 が連結されている。連結部 56 は、カバー 50（例えばその角部）から延長された第 1 の部分と、複数の第 1 の部分を結合する第 2 の部分と、を有する。第 1 の部分は、プレート部 52 の対角線の延長線方向に延びてい  
10 もよい。第 2 の部分は、隣同士のカバー 50 の間の中間又はほぼ中間に位置していてもよい。連結部 56 は、プレート部 54 よりも薄く形成されていてもよい。図 7 (B) に示すように、連結部 56 は、プレート部 52 におけるスペーサ部 54 の突出方向とは反対の面と面一（又はほぼ面一）になっていてもよい。

【0048】図 8 に示すように、本実施の形態に係る光デバイスの製造方法は、連結部 56 を切断することを含む。連結部 56 は、単に切断するだけでなく、除去してもよい。例えば、図 8 に示すように、隣同士のカバー 50 の間隔に近い幅のカッタ 58 で連結部 56 を切断す  
20 る。その切断ラインは、基板 10 における電極 26 の上方に位置する。連結部 56 を除去することで、電極 26 の上方が開放され、電極 26 に対する電気的な接続を行いやすくなる。

【0049】連結部 56 の切断（又は除去）は、基板 10 の表面や電極 26 を破損しないように行う。本実施の形態では、連結部 56 における基板 10 を向く面は、プレート部 52 における基板 10 を向く面よりも、基板 10 から離れた位置にある。したがって、連結部 56 の表面が電極 26 から離れているので、カッタ 58 の先端が電極 26 に接触しにくくなっている。なお、連結部 56  
30 を切断（除去）するカッタ 58（例えばダイシングブレード）は、基板 10 を切断するカッタ 38（図 5 (B) 参照）よりも幅が大きくなっていてもよい。なお、カッタ 58 を第 1 のカッタ、カッタ 38 を第 2 のカッタということができる。

【0050】（第 3 の実施の形態）図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る光モジュール及び回路基板を説明する図である。図 9 に示す光モジュールは、図 6 (A) に示す光素子 60 a を有する。光素子 60 a は、支持部材（例えばケース）62 に取り付けられている。支持部材 62 には、配線 64 が形成されている。支持部材 62 は、MID (Molded Interconnect Device) であってもよい。光素子 60 a の電極 26 と配線 64 とは、電気的に接続されている。電気的接続には、例えばワイヤ 66 を用いてもよい。また、電気的な接続部（例えばワイヤ 66 及びそのボンディングされた部分）には、封止材料 68 が設けられている。すなわち、電気的な接続部は、封止材料 68 で封止されている。封止材料 68 は、例え  
50

ばボッティングによって設けてもよい。光素子 60 a は、カバー 30 によって光学的部分 14 が封止されており、カバー 30 がダムとして機能するため、封止材料 68 が光学的部分 14 を覆わない。

【0051】配線 64 の一部は、外部端子（例えばリード）70 となっている。外部端子 70 は、回路基板 72 に形成された配線パターン 74 と電気的に接続されている。図 9 に示す例では、回路基板 72 に穴が形成されており、その穴に外部端子 70 が挿入されている。その穴の周囲に配線パターン 74 のランドが形成され、そのランドと外部端子 70 とは、ろう材（例えばはんだ）で接  
合されている。このように、回路基板 72 は、光モジュールが実装されてなる。

【0052】また、図示しないが、支持部材 62 は、外部端子 70 等を有さないものであってもよい。すなわち、支持部材 62 は、回路基板であってもよい。

【0053】（その他の実施の形態）図 10 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールを説明する図である。図 10 に示す光モジュールは、図 6 (A) に示す光素子 60 a と、これが取り付けられた支持部材 80 とを有する。支持部材 80 には、穴 82 が形成されており、カバー 30 の少なくとも一部が穴 82 の内側に位置してい  
る。また、穴 82 には、レンズホルダ 84 が取り付けられている。レンズホルダ 84 にも穴 86 が形成され、その内側にレンズ 88 が取り付けられている。穴 86、82 は連通しており、レンズ 88 にて集光した光がカバー 30 に入射する。なお、カバー 30（少なくともそのプレート部 32）は、赤外線領域の光をカットするものであってもよい。光素子 60 a の電極 26 と、支持部材 80 の配線 89 との接合には、接着剤、異方性導電材料、異方性導電膜、金属接合のいずれを適用してもよい。また、光素子 60 a と支持部材 80 との間に、図示しないアンダーフィル材を設けてもよい。

【0054】図 11 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールを説明する図である。図 11 に示す光モジュールは、図 6 (A) に示す光素子 60 a と、これが取り付けられた支持部材 90 とを有する。支持部材 90 には、穴 92 が形成されており、カバー 30（少なくともそのプレート部 32）の少なくとも一部が穴 92 の内側に位置している。また、穴 92 には、レンズホルダ 84 が取り付けられている（詳しくは上述した）。

【0055】図 11 において、光素子 60 a は、基板 94 に実装されており、その電極 26 と基板 94 に形成された配線パターン 96 とが接合されている。その接合には、接着剤、異方性導電材料、異方性導電膜、金属接合のいずれを適用してもよい。また、光素子 60 a と基板 94 との間に、図示しないアンダーフィル材を設けてもよい。基板 94 にも穴 98 が形成されている。穴 86、92、98 は連通しており、レンズ 88 にて集光した光が第 1 の基板 10 に入射する。

【0056】基板 94 には、電子部品（例えば半導体チップ）100 が実装（例えばフェースダウンボンディング）されている。電子部品 100 と配線パターン 96 とは電氣的に接続されている。基板 94 には、その他の電子部品が複数実装されていてもよい。基板 94 が屈曲し、電子部品 100 と光素子 60a とが接着剤 102 を介して接着されている。なお、予め、光素子 60a と電子部品 100 をそれぞれ基板 94 に実装してから、基板 94 を屈曲させて、光素子 60a と電子部品 100 を接着してもよい。

【0057】本発明の実施の形態に係る電子機器として、図 12 に示すノート型パーソナルコンピュータ 1000 は、光モジュールが組み込まれたカメラ 1100 を有する。また、図 13 に示すデジタルカメラ 2000 は光モジュールを有する。さらに、図 14 (A) 及び図 14 (B) に示す携帯電話 3000 は、光モジュールが組み込まれたカメラ 3100 を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 (A) ～図 1 (B) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法を説明する図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法を説明する図である。

【図 3】図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法を説明する図である。

【図 4】図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法の変形例を説明する図である。

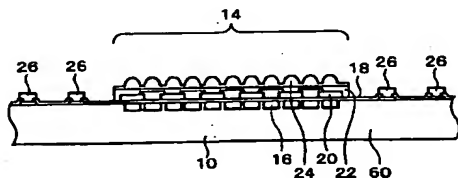
【図 5】図 5 (A) ～図 5 (B) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法を説明する図である。

【図 6】図 6 (A) 及び図 6 (B) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光デバイスを説明する図である。

【図 7】図 7 (A) ～図 7 (B) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法を説明する図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る光デバイスの製造方法を説明する図である。

【図 2】



【図 9】図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る光モジュール及び回路基板を説明する図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールを示す図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールを示す図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

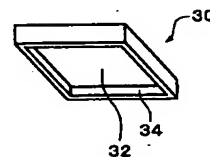
【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

【図 14】図 14 (A) ～図 14 (B) は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

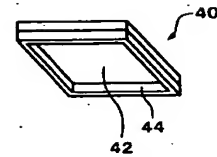
#### 【符号の説明】

- 10 基板
- 14 光学的部分
- 16 エネルギー変換部（受光部）
- 20 カラーフィルタ
- 24 マイクロレンズアレイ
- 26 電極
- 30 カバー
- 32 プレート部
- 34 スペーサ部
- 36 シート
- 38 カッタ（第 2 のカッタ）
- 40 カバー
- 42 プレート部
- 44 スペーサ部
- 50 カバー
- 52 プレート部
- 54 スペーサ部
- 56 連結部
- 58 カッタ（第 1 のカッタ）
- 60, 60a 光素子
- 62 支持部材
- 72 回路基板
- 80 支持部材
- 90 支持部材

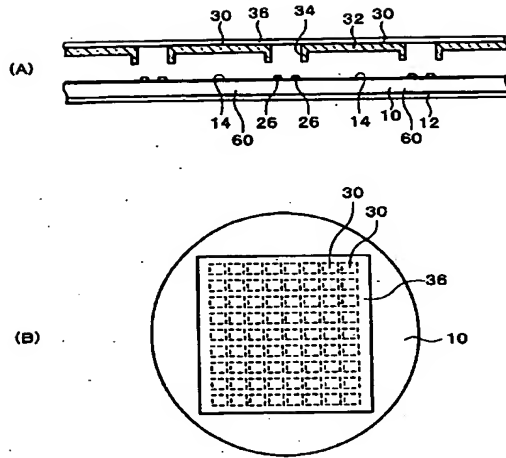
【図 3】



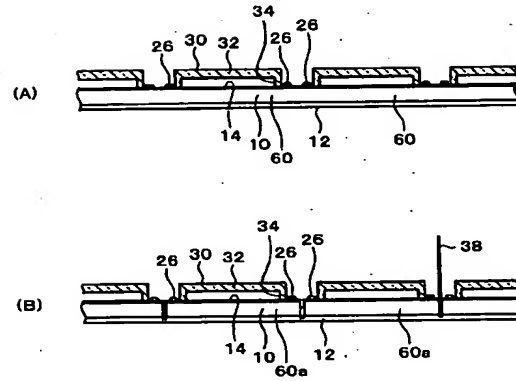
【図 4】



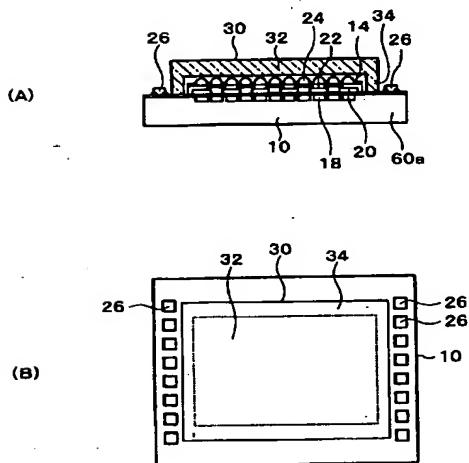
【図1】



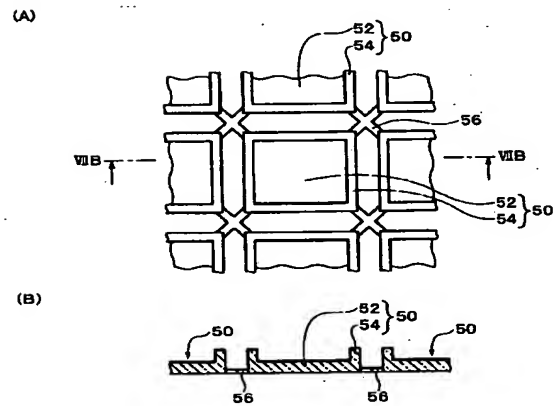
【図5】



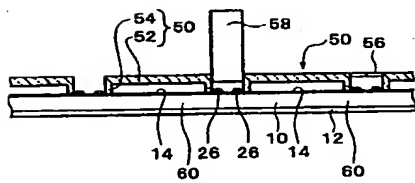
【図6】



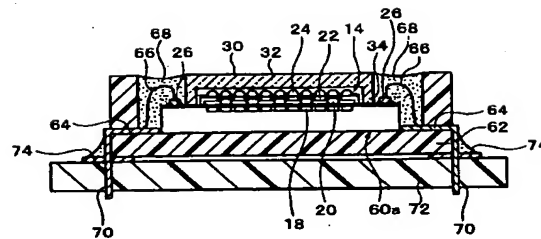
【図7】



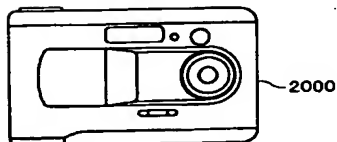
【図8】



【図9】

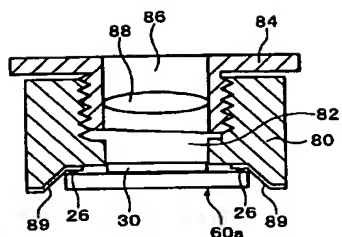


【図13】

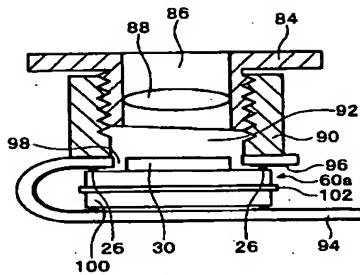




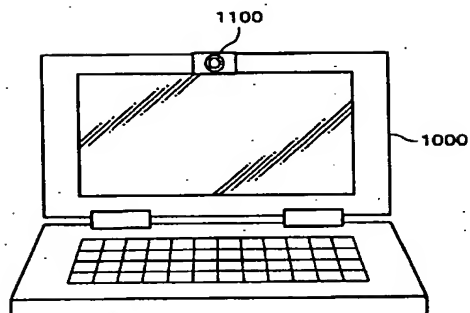
【図10】



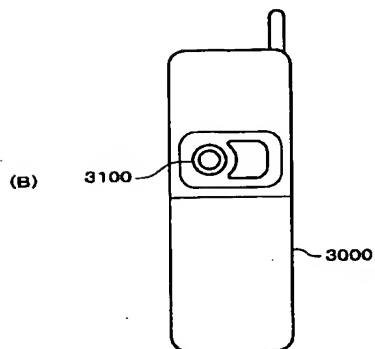
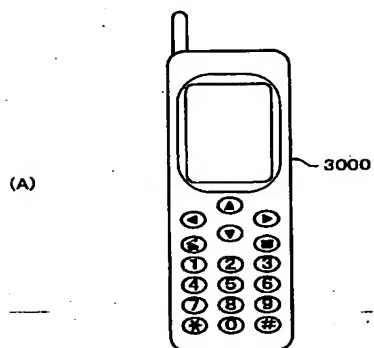
【図11】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M109 DB09 GA01  
 4M118 AB01 BA09 CA02 CA32 EA01  
 EA14 EA18 EA20 FA06 GC07  
 GD04 HA02 HA11 HA19 HA23  
 HA24 HA25 HA30 HA31  
 5F061 FA01